05 태양계의 역학

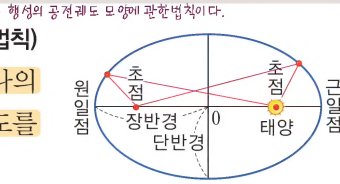
05-1 케플러 법칙

1. 타원 궤도 법칙(케플러 제1법칙) — 행성의 공전궤도 모양에 관한 법칙이다.

모든 행성은 태양을 하나의 초점으로 하는 타원 궤도를 그리며 공전한다.

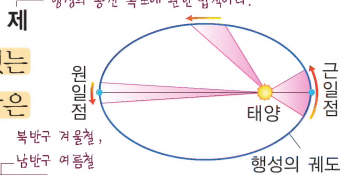
① 태양은 타원의 두 초점 중 하나의 초점에 위치한다.

② 행성들의 공전 궤도는 거의 원에 가까운 타원 궤도이다.

➡ 이심률이 0에 가깝다. — 이심률이 0이면 구, 1이면 타원

2. 면적 속도 일정 법칙(케플러 제2법칙) — 행성의 공전 속도에 관한 법칙이다.

태양과 행성을 잇는 선은 같은 시간 동안 같은 면적을 휩쓸고 지나간다.

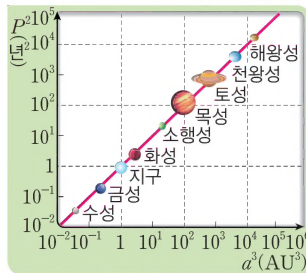
① 행성의 공전 속도는 근일점(북반구 겨울철, 남반구 여름철)에서 가장 빠르고, 원일점(북반구 여름철, 남반구 겨울철)에서 가장 느리다.

② 지구의 공전 속도는 북반구의 겨울철(근일점)에 빠르고, 여름철(원일점)에 느리다.

3. 조화 법칙(케플러 제3법칙) — 행성의 공전 주기에 관한 법칙이다.

행성의 공전 주기(P)의 제곱은 공전 궤도 장반경(a)의 세제곱에 비례한다.

➡ $\frac{a^3}{P^2}=k$(일정)

① 공전 주기의 단위를 '년', 공전 궤도 장반경의 단위를 'AU'로 하면 $P^2=a^3$이다.

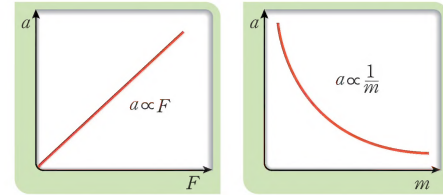
② 태양에서 멀리 있는 행성일수록 공전 주기가 길며, 공전 속도가 느리다.

4. 케플러 법칙의 적용 케플러의 세 가지 법칙은 행성뿐만 아니라 태양 주위를 돌고 있는 혜성, 행성 주위를 돌고 있는 위성에도 적용된다.

05-2 뉴턴의 운동 법칙과 만유인력 법칙

1. 관성 법칙(뉴턴의 운동 제1법칙)

정의	외부에서 힘이 작용하지 않으면 정지해 있던 물체는 계속 정지 상태를 유지하고, 운동하던 물체는 등속 직선 운동을 한다.
특징	• 관성 : 물체가 자신의 운동 상태를 유지하려는 성질 • 물체에 힘이 작용하는 경우 : 운동 속도가 달라지거나 운동 방향이 변한다. • 외부에서 힘이 작용하지 않을 경우 운동하던 물체는 계속 처음의 운동 상태를 유지한다.

2. 가속도 법칙(뉴턴의 운동 제2법칙)

정의	물체에 작용하는 가속도(a)의 크기는 물체에 작용하는 힘(F)의 크기에 비례하고, 물체의 질량(m)에 반비례한다. ➡ $a\propto\frac{F}{m}$ 또는 $F=ma$
특징	• 가속도 : 단위 시간 동안의 속도 변화량 ➡ $a=\frac{v-v_0}{t}$ (v : 나중 속도, v_0 : 처음 속도, t : 걸린 시간) • 가속도의 방향은 물체에 작용하는 힘의 방향과 같다. ▲ 힘과 가속도의 관계 ▲ 질량과 가속도의 관계

3. 작용 · 반작용 법칙(뉴턴의 운동 제3법칙)

정의	한 물체가 다른 물체에 힘을 작용하면 힘을 작용한 물체에도 크기가 같고 방향은 반대인 힘이 동시에 작용한다.
특징	• 두 물체 사이에 힘이 작용할 때 상호 작용하는 한쪽의 힘을 작용, 다른 쪽의 힘을 반작용이라고 한다. • 작용과 반작용은 크기가 같고 방향이 반대이며 같은 작용선 위에 있다. — 항상 쌍을 이루는 힘이다.

4. 만유인력 법칙

정의	모든 물체 사이에는 서로 끌어당기는 힘이 작용하며, 이 힘의 크기는 두 물체의 질량(m_1, m_2)을 곱한 값에 비례하고, 두 물체 사이의 거리(r)를 제곱한 값에 반비례한다. ➡ $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$ (G : 만유인력 상수)
특징	• 만유인력의 크기는 두 물체의 질량이 클수록, 두 물체 사이의 거리가 가까울수록 크다. • 만유인력은 지상에서의 물체뿐만 아니라 천체 사이에도 작용하는 힘이다. • 지구와 지구 위의 물체 사이에 작용하는 만유인력을 중력이라고 한다.

5. 뉴턴의 만유인력 법칙과 행성의 운동

① 행성이 공전할 때 태양과 행성 사이에는 만유인력이 작용하므로 운동 방향이 변하여 태양 주위를 타원 운동하게 된다.

➡ 타원 궤도 법칙(케플러 제1법칙)

② 달이 지구 주위를 공전하거나 행성이 태양 주위를 공전하는 것은 만유인력이 작용하기 때문이다.

05-3 우주관의 변화

1. 프톨레마이오스의 천동설

정의	지구가 우주의 중심이고, 태양과 달을 비롯한 모든 천체는 고정된 지구 주위를 공전한다는 지구 중심적인 우주관이다.
특징	• 태양과 별의 일주 운동, 계절별 별자리 변화 등 천체의 겉보기 운동이 잘 설명된다. • 행성의 역행 현상(행성이 천구 상에서 동 → 서로 이동)을 설명하기 위해 공전 궤도상에 주전원을 도입하였다. • 금성의 보름달 위상 및 별의 연주 시차가 설명되지 않는다.

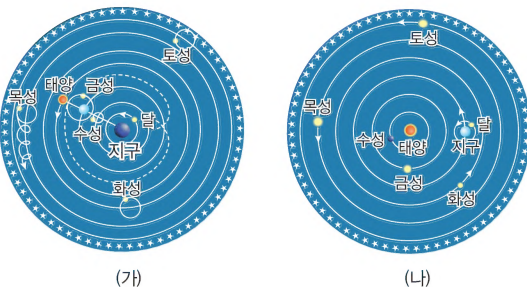
2. 코페르니쿠스의 지동설

정의	지구를 비롯한 행성들이 태양 주위를 공전한다는 태양 중심적인 우주관이다.
특징	• 태양과 별의 일주 운동, 계절별 별자리 변화 등 천체의 겉보기 운동뿐만 아니라 행성의 역행 운동이 잘 설명된다. • 금성의 보름달 위상 및 별의 연주 시차가 잘 설명된다.

3. 갈릴레이의 관측 목성 주위를 공전하는 4개의 위성, 금성이 보름달에 가까운 모양으로 보이는 현상을 관측하여 지동설을 지지하였다.

꼭! 나오는 자료 빈출유형 218번

천동설과 지동설

(가) (나)

- (가)는 프톨레마이오스의 천동설, (나)는 코페르니쿠스의 지동설 모형이다.
- 태양과 별의 일주 운동, 태양의 연주 운동과 계절에 따른 별자리 변화, 행성의 역행 운동은 (가)와 (나)에서 모두 설명된다.
- 금성이 보름달 모양으로 보이는 현상, 별의 연주 시차는 (가)에서는 설명되지 않고, (나)에서만 설명된다.

05-4 지구의 자전과 공전

1. 지구의 자전

보충 Tip 천체의 일주 운동은 천구가 회전한다고 해도 나타날 수 있는 현상이므로 지구 자전의 증거가 될 수는 없다.

정의	지구가 자전축을 중심으로 서 → 동으로 하루에 한 바퀴 도는 운동이다. -자전속도: 15°/h
현상	• 낮과 밤의 반복 • 천체의 일주 운동 : 천체가 하루를 주기로 동 → 서로 지구 주위를 한 바퀴 도는 현상이다.

2. 지구 자전의 증거

진자의 진동 방향이 A-B에서 C-D 방향으로 이동한 것처럼 보인다.

푸코 진자	지구상의 관찰자가 본 진자의 진동면은 지구의 자전에 의해 시계 방향(북반구)이나 반시계 방향(남반구)으로 회전한다.	지구 자전 방향, 30°, A, B, C, D, 진동면의 회전 방향
코리올리 효과	물체의 운동 방향이 북반구에서는 오른쪽 방향으로, 남반구에서는 왼쪽 방향으로 편향되는 현상이다. ➜ 전향력이 운동 방향의 직각 방향으로 작용하기 때문	물체를 던진 방향, 물체의 진행 방향
인공위성 궤도의 서쪽 이동	극궤도 위성을 지상에서 관측해 보면 시간이 지남에 따라 같은 지점의 상공을 통과하지 않고 궤도가 서쪽으로 이동한다.(A → B)	인공위성, 2시간 후, 적도, B, A

3. 지구의 공전

보충 Tip 태양이 지구 주위를 돌아도 연주 운동은 나타나므로 지구 공전의 증거는 아니다.

공전속도: 약 1°/일

정의	지구가 태양 주위를 서 → 동으로 일 년에 한 바퀴씩 도는 운동이다.
현상	• 태양의 연주 운동 : 태양이 별자리 사이를 하루에 약 1°씩 서 → 동으로 이동하여 일 년 후 원래 자리로 돌아오는 운동이다. • 별의 연주 운동 : 매일 같은 시각에 별을 관측하면 별이 하루에 약 1°씩 동 → 서로 이동하여 일 년 후 원래 자리로 돌아오는 운동이다. • 계절의 변화 : 지구의 자전축이 기울어진 상태로 자전과 공전을 하기 때문에 태양의 남중 고도와 밤낮의 길이가 달라져서 계절의 변화가 나타난다.

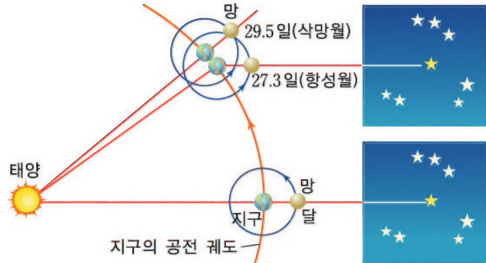
4. 지구 공전의 증거

연주 시차	6개월 간격으로 관측되는 별의 시차의 $\frac{1}{2}$을 연주 시차(p'')라고 한다.
별빛 스펙트럼의 변화	별빛 스펙트럼에 나타난 흡수선의 파장이 지구의 공전으로 인해 1년을 주기로 변한다.
광행차	별빛이 실제 방향보다 지구가 공전하는 방향 쪽으로 기울어져 관측된다.

05-5 달의 운동

1. 달의 위상 변화와 관측

위상	출몰 시각	관측 가능 시각
삭	일출~일몰	없음
상현	정오~자정	일몰~자정
망	일몰~일출	일몰~일출
하현	자정~정오	자정~일출

2. 항성월과 삭망월

항성월	별을 기준으로 한 달의 실제 공전 주기로 약 27.3일이다.
삭망월	• 삭(망)에서 다음 삭(망)까지의 기간으로 약 29.5일이다. • 삭망월은 달의 위상이 변하는 주기이다. • 삭망월이 항성월보다 약 2.2일 긴 것은 달이 지구 주위를 공전하는 동안 지구도 태양 주위를 공전하기 때문이다.

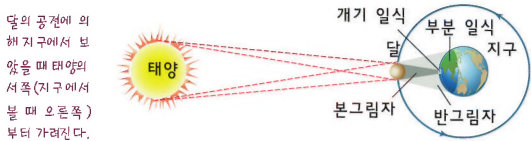
3. 달의 공전과 표면 관측 달은 공전 주기와 자전 주기가 약 27.3일로 같기 때문에 지구에서는 항상 달의 같은 면만 볼 수 있다.

▲ 달의 표면 무늬

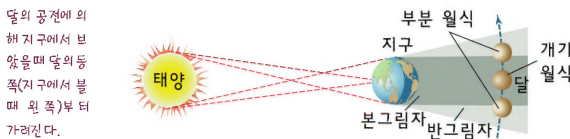
05-6 일식과 월식

보충 Tip 달의 공전 궤도면은 지구 공전 궤도면에 대해 약 5° 기울어져 있어 삭이나 망일 때마다 일식과 월식이 일어나지는 않는다.

1. 일식 태양-달-지구의 순으로 일직선을 이룰 때 일어난다.

달의 공전에 의해 지구에서 보았을 때 태양의 서쪽(지구에서 볼 때 오른쪽)부터 가려진다.

개기 일식	달의 본그림자에 들어가는 지역에서 생기며, 태양 광구 전체가 가려진다. ➡ 태양의 대기층이 관측된다.
부분 일식	달의 반그림자에 들어가는 지역에서 생기며, 태양 광구의 일부가 가려진다.
금환 일식	태양 광구의 안쪽 부분만 가려져 바깥 부분이 반지 모양으로 보이며, 지구와 달 사이의 거리가 멀어질 때에 생긴다. ➡ 지구와 달이 타원 궤도로 공전하는 동안 지구-달 사이의 거리가 멀어진 시기에 일식이 일어나는 경우이다.

2. 월식 태양-지구-달의 순으로 일직선을 이룰 때 일어난다.

달의 공전에 의해 지구에서 보았을 때 달의 동쪽(지구에서 볼 때 왼쪽)부터 가려진다.

개기 월식	지구의 본그림자 속에 달이 모두 들어갈 때 일어난다.
부분 월식	지구의 본그림자 속에 달의 일부가 들어갈 때 일어난다.

핵심 문제로 개념 마무리

◆ 바른답·알찬풀이 p.27

205 다음 설명 중 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 행성들은 이심률이 1에 가까운 타원 궤도로 공전한다. ·········· (　　)
(2) 행성들의 공전 속도는 근일점에서 가장 빠르고, 원일점에서 가장 느리다. ································ (　　)
(3) 행성들의 공전 주기의 세제곱은 공전 궤도 장반경의 제곱에 비례한다. ································ (　　)

206 다음 자연 현상과 관련이 있는 뉴턴의 운동 법칙을 각각 쓰시오.

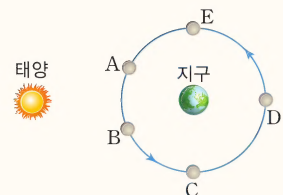
(1) 옷을 털면 먼지가 떨어진다.
(2) 바닥을 차고 위로 뛰어오른다.
(3) 자전거를 뒤에서 계속 밀면 속도가 빨라진다.

207 천동설에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

보기
ㄱ. 코페르니쿠스가 주장하였다.
ㄴ. 모든 천체는 지구 주위를 공전한다.
ㄷ. 갈릴레이는 보름달 모양의 금성을 관측하여 천동설을 지지하였다.

208 다음 설명 중 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 별은 1시간에 15°씩 일주 운동을 한다. ···························· (　　)
(2) 북쪽 하늘에서 일주 운동의 궤적은 천구의 북극에 대해 동심원으로 나타난다. ································ (　　)
(3) 별의 일주 운동은 지구가 자전한다는 증거가 된다. ··············· (　　)

209 오른쪽 그림은 달의 상대적인 위치를 나타낸 것이다. 달이 A~E 위치에 있을 때 달의 위상을 각각 쓰시오.

210 다음 설명 중 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

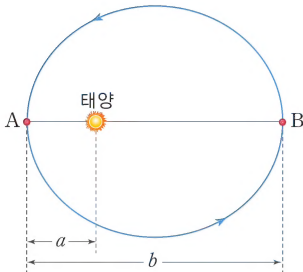
(1) 일식이 일어날 때에는 태양-지구-달의 순으로 일직선을 이룬다. (　　)
(2) 태양 광구 전체가 달에 의해 가려지는 것을 개기 일식이라고 한다. (　　)
(3) 부분 월식은 달이 지구의 반그림자에 들어가면서 시작된다. ···· (　　)

내신 분석 기출문제

◆ 바른답·알찬풀이 p.28

05-1 케플러 법칙

211 출제율 94%

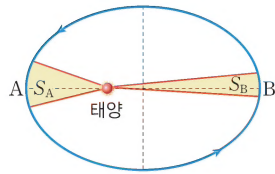
그림은 어느 행성의 공전 궤도를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

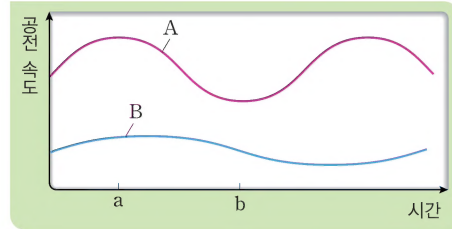
ㄱ. a는 단반경이고, b는 장반경이다.
ㄴ. A는 근일점이고, B는 원일점이다.
ㄷ. 태양은 타원 궤도의 한 초점에 위치한다.
ㄹ. 행성이 A → B로 공전하는 시간은 B → A로 공전하는 시간보다 길다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

212 출제율 92%

오른쪽 그림은 어느 행성의 공전 궤도와 태양-행성을 잇는 선이 각각 6개월 동안 쓸고 지나간 면적을 나타낸 것이다. 면적 S_A, S_B의 크기와 A, B 지점에서 행성의 공전 속도의 크기를 각각 옳게 비교한 것은?

	면적	공전 속도
①	$S_A > S_B$	A>B
②	$S_A > S_B$	A<B
③	$S_A = S_B$	A>B
④	$S_A = S_B$	A<B
⑤	$S_A < S_B$	A=B

213 출제율 90%

그림은 행성 A, B의 시간에 따른 공전 속도를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 공전 궤도 이심률은 A가 B보다 크다.
ㄴ. 태양으로부터의 평균 거리는 A가 B보다 멀다.
ㄷ. A의 공전 주기는 a에서 b까지의 시간에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05-2 뉴턴의 운동 법칙과 만유인력 법칙

214 출제율 86%

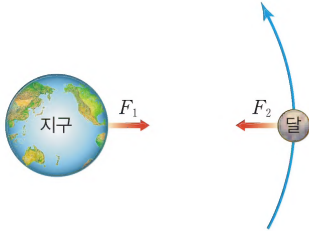
다음은 뉴턴의 운동 법칙을 이해하기 위한 실험이다.

두껍게 쌓인 종이에서 맨 아래쪽의 종이 한 장을 빠르게 잡아 당겼더니 위에 쌓인 종이는 그대로 있고, 아래쪽의 종이만 빠져 나왔다.

이 실험 결과와 원리가 같은 현상으로 옳은 것은?

① 책상을 밀었더니 점점 빨리 움직였다.
② 달리던 도중에 돌부리에 걸려 넘어졌다.
③ 풍선을 불다가 놓쳤더니 풍선이 앞으로 날아갔다.
④ 수영을 하면서 손을 강하게 저어 앞으로 나아갔다.
⑤ 달리던 도중에 등 뒤에서 바람이 불어 더 빨리 달릴 수 있었다.

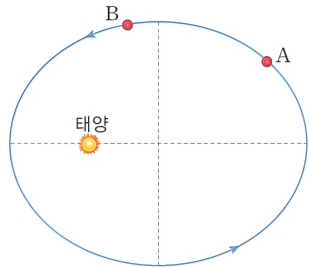
215 출제율 85%

그림은 달이 지구에 작용하는 만유인력(F_1)과 지구가 달에 작용하는 만유인력(F_2)을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. F_1과 F_2는 크기가 같다.
ㄴ. F_1과 F_2는 서로 작용 · 반작용의 관계이다.
ㄷ. F_1의 크기는 지구와 달 사이의 거리가 멀어질수록 작아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

216 출제율 86% 신유형

그림은 어느 행성이 공전 궤도상의 A에서 B로 이동한 모습을 나타낸 것이다.

A에서 B로 이동하는 동안 태양과 행성 사이의 만유인력에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 행성이 태양으로부터 받는 힘의 크기가 증가한다.
ㄴ. 태양이 행성으로부터 받는 힘의 크기는 일정하다.
ㄷ. 행성은 공전하는 방향으로 힘을 받아 태양 주위를 공전한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

217 출제율 85%

표는 물체 A, B, C의 질량과 각 물체에 작용한 힘의 크기를 나타낸 것이다.

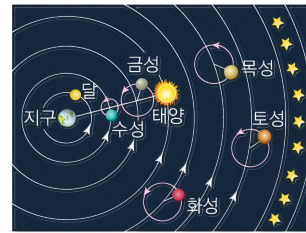
물체	질량	힘
A	$0.5m$	$2F$
B	$1m$	$0.5F$
C	$2m$	$0.5F$

물체 A, B, C의 가속도의 크기가 큰 것부터 순서대로 나열하시오.

05-3 우주관의 변화

빈출유형

218 출제율 98%

그림은 어느 우주관의 모형을 나타낸 것이다.

위 그림과 같은 우주관에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 지동설 모형이다.
② 코페르니쿠스가 주장하였다.
③ 달은 항상 태양과 지구 사이에만 위치한다.
④ 금성이 초승달 모양으로 보이는 것이 설명된다.
⑤ 수성-지구-태양의 순으로 일직선을 이룰 수 있다.

218 유사유형

219 출제율 93%

다음 중 지동설에 대한 설명으로 옳은 것은?

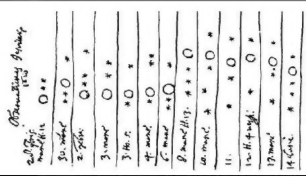
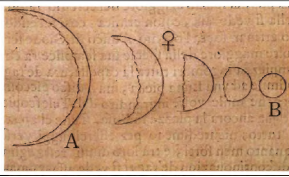
① 지구 중심설이라고도 한다.
② 프톨레마이오스가 주장하였다.
③ 별의 일주 운동은 설명되지 않는다.
④ 태양이 지구 주위를 공전하는 우주관이다.
⑤ 금성이 보름달 모양으로 보이는 것이 설명된다.

◆ 바른답·알찬풀이 p.28

220 출제율 91%

다음은 프톨레마이오스의 천동설 모형에서 몇 가지 개념을 설명한 것이다.

(가) 행성들은 주전원을 따라 공전하고, 주전원의 중심은 지구 주위를 돈다.
(나) 태양과 달은 주전원을 따라 공전하지 않으며, 직접 지구 주위를 돈다.
(다) 수성과 금성의 주전원 중심은 항상 태양과 지구를 잇는 선상에 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)로 행성의 역행 운동이 설명된다.
ㄴ. (나)는 태양과 달이 순행 운동만 하기 때문이다.
ㄷ. (다)는 금성이 보름달 모양으로 보이는 것을 설명하기 위해서이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

221 출제율 87%

다음은 갈릴레이가 소형 망원경으로 관측한 기록을 정리한 것이다.

(가)	(나)
목성 주위를 도는 4개의 위성을 발견하였다.	여러 날 동안 금성의 위상 변화를 관측하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)는 천동설을 지지하는 관측 자료이다.
ㄴ. (나)의 위상 A는 천동설과 지동설에서 모두 설명된다.
ㄷ. (나)의 위상 B는 지동설을 지지하는 증거가 된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

222 출제율 92%

오른쪽 그림은 어떤 우주관 모형에서 금성의 운동을 나타낸 것이다. 이 우주관에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 별의 연주 시차가 관측된다.
ㄴ. 행성의 역행 운동이 관측된다.
ㄷ. 태양의 연주 운동이 일어난다.
ㄹ. 금성은 항상 초승달이나 그믐달 모양으로만 보인다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

05-4 지구의 자전과 공전

223 출제율 92%

오른쪽 그림은 북반구의 어느 지점에서 촬영한 별의 일주 운동을 나타낸 것이다. 별을 촬영한 방향과 시간을 옳게 짝지은 것은?

	방향	시간		방향	시간
①	북쪽	1시간	②	북쪽	2시간
③	동쪽	1시간	④	남쪽	1시간
⑤	남쪽	2시간			

224 출제율 90%

지구 자전의 증거에 해당하는 현상을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 계절에 따라 보이는 별자리가 달라진다.
ㄴ. 북쪽 하늘의 별이 북극성을 중심으로 원운동을 한다.
ㄷ. 푸코 진자의 진동면이 지구 자전의 반대 방향으로 회전한다.
ㄹ. 적도에서 북극을 향해 이동하는 물체의 운동 방향이 오른쪽으로 휘어진다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

225 출제율 90%

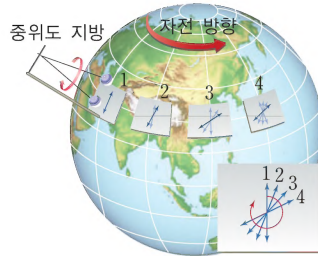
오른쪽 그림은 A 지점의 상공을 지나는 어느 인공위성의 궤도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 인공위성의 공전 주기를 알면 궤도 장반경을 구할 수 있다.
ㄴ. 인공위성의 궤도가 이동하는 것은 지구 자전의 증거이다.
ㄷ. 1시간 후 지상에서 볼 때 인공위성의 궤도는 a 쪽에 위치한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

226 출제율 89%

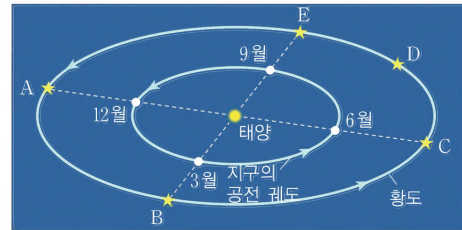
오른쪽 그림은 북반구 중위도 지방에서 푸코 진자를 진동시킬 때 시간이 경과함에 따라 진동면이 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 지구 자전의 증거가 된다.
ㄴ. 진동면은 시계 방향으로 회전한다.
ㄷ. 이 진자를 남반구에서 진동시키면 진동면은 시계 반대 방향으로 회전할 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

227 출제율 86% 서술형

지구의 공전 주기가 현재의 1년보다 짧아지는 경우에 (가) 태양의 연주 운동 주기의 변화와 지구로부터의 거리가 가까운 (나) 어떤 별의 연주 시차의 변화를 서술하시오. (단, 지구와 태양 사이의 거리는 변하지 않는다.) [7점]

[228~229] 그림은 황도와 그 주변의 별자리를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

228 출제율 86%

3월에 가장 오랫동안 볼 수 있는 별자리는?

① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

229 출제율 89%

위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 태양의 연주 운동은 지구 공전의 증거이다.
ㄴ. 태양의 연주 운동 방향은 지구의 공전 방향과 같다.
ㄷ. 태양의 연주 운동으로 계절에 따라 볼 수 있는 별자리가 달라진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

230 출제율 91%

그림은 북반구 어느 지방에서 보름 간격으로 해가 진 직후 관측한 별자리의 위치 변화를 나타낸 것이다.

9월 3일

9월 18일

10월 3일

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 별자리가 지는 시각이 조금씩 늦어진다.
ㄴ. 태양은 별자리에 대해 동 → 서로 이동한다.
ㄷ. 지구가 공전하기 때문에 생기는 현상이다.

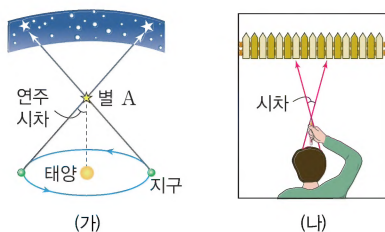
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

◆ 바른답·알찬풀이 p.28

231 출제율 90%

그림 (가)는 별 A의 연주 시차를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 연주 시차를 이해하기 위해 연필을 들고 양쪽 눈을 번갈아 뜨면서 먼 배경에 대해 연필의 위치 변화를 알아보는 모습이다.

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 연필은 (가)의 배경별에 해당한다.
ㄴ. (가)에서 별 A의 시차가 0.2″이면 연주 시차는 0.1″이다.
ㄷ. (나)에서 양쪽 눈으로 번갈아 관측한 것은 (가)에서 6개월 간격의 지구 위치에서 관측한 것에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05-5 달의 운동

232 출제율 93%

그림은 북반구에서 보름 동안 관측한 달의 위상 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① (가)는 상현달, (다)는 하현달이다.
② 관측한 순서는 (가) → (나) → (다)이다.
③ (가)는 초저녁, (다)는 새벽에 관측된다.
④ (나)는 초저녁부터 새벽까지 관측된다.
⑤ 관측한 기간 동안 달의 위상이 삭인 적이 있다.

233 출제율 92%

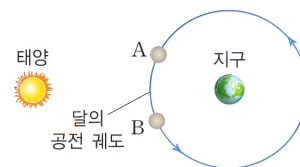
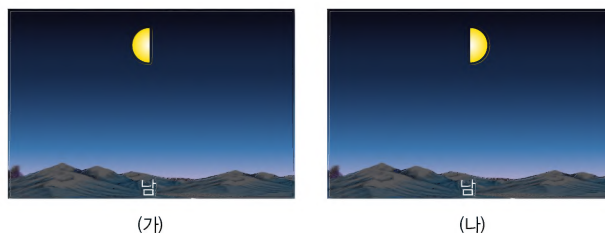
오른쪽 그림은 달의 상대적인 위치 A, B를 나타낸 것이다. A, B 위치에서 달의 위상을 각각 그리시오.

234 출제율 90%

그림 (가)와 (나)는 우리나라에서 서로 다른 날에 남쪽 하늘에서 관측한 달의 모습을 나타낸 것이다.

(가)

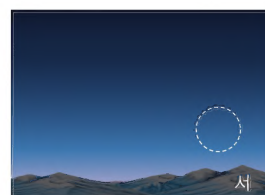
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)는 해 뜰 무렵에, (나)는 초저녁에 관측한 것이다.
ㄴ. (가)와 (나)의 관측일 사이에 보름달이 관측되었다.
ㄷ. (나)를 관측한 후 24시간이 지나면 달은 남서쪽에 있을 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

235 출제율 94%

오른쪽 그림은 어느 날 우리나라에서 해가 진 직후에 관측한 달의 위치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

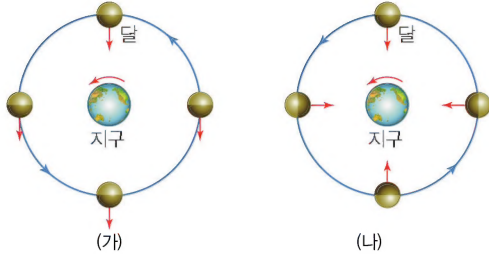
ㄱ. 달의 위상은 초승달이다.
ㄴ. 이날부터 일주일 후에는 하현달을 볼 수 있다.
ㄷ. 이 시각부터 6시간 후에는 달이 남쪽 하늘에 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

236 출제율 92%

그림 (가)는 달이 자전하지 않고 공전하는 경우를, 그림 (나)는 달이 자전하면서 공전하는 경우를 나타낸 것이다.

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?(단, 달의 공전 주기는 약 27.3일이다.)

보기
ㄱ. (가)의 경우 지구에서는 달의 앞면과 뒷면을 모두 볼 수 있다.
ㄴ. (나)에서 달의 자전 주기는 공전 주기와 같은 약 27.3일임을 알 수 있다.
ㄷ. (나)의 경우 달에서 지구를 보면 지구의 앞면과 뒷면을 모두 볼 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

237 출제율 86%

다음은 여러 날 동안 관측하여 알아낸 달의 특징을 나타낸 것이다.

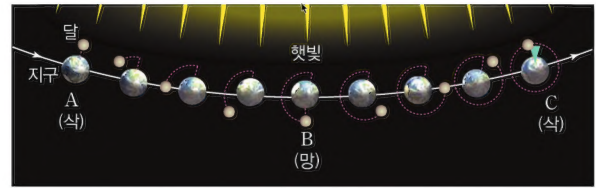
(가) 달의 위상은 달라지지만 달 표면의 무늬는 변하지 않는다.
(나) 매일 같은 시각에 관측되는 달의 위치가 점차 동쪽으로 이동한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. (가)는 달이 자전하지 않기 때문에 나타나는 현상이다.
ㄴ. 해가 진 직후에 초승달은 상현달보다 서쪽에서 보인다.
ㄷ. 달의 공전 주기와 자전 주기가 같다면 (나)의 현상은 생기지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

238 출제율 90% 신유형

그림은 지구와 달의 공전에 의한 상대적인 위치 변화와 달의 위상을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

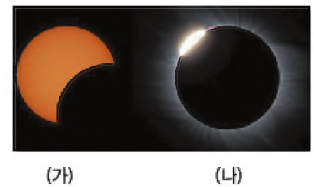
보기
ㄱ. A에서 B까지의 시간은 삭망월이다.
ㄴ. A에서 C까지의 시간은 항성월이다.
ㄷ. 삭망월과 항성월의 차이는 지구의 공전에 의해 생긴다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05-6 일식과 월식

239 출제율 89%

오른쪽 그림 (가)와 (나)는 우리나라에서 관측된 일식의 진행을 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

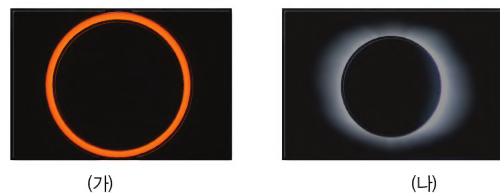
(가) (나)

보기
ㄱ. (가)가 (나)보다 먼저 관측되었다.
ㄴ. (가)는 우리나라가 달의 본그림자에 들어간 상태이다.
ㄷ. 이날 달은 태양-지구-달의 순으로 배열되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

240 출제율 86% 서술형

그림 (가)와 (나)는 서로 다른 시기의 일식을 촬영한 사진이다.

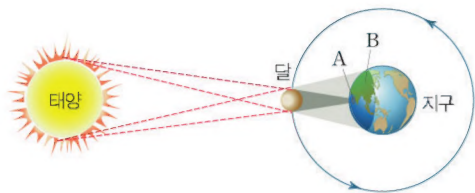
(가)

(나)

(가), (나)의 일식이 다른 이유를 서술하시오. [5점]

◆ 바른답·알찬풀이 p.28

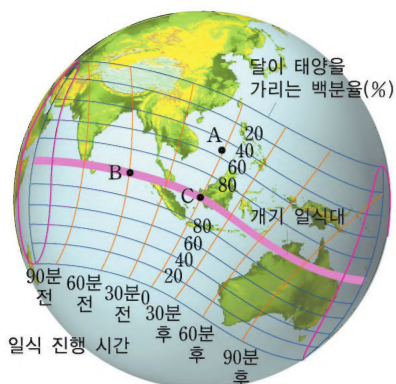
Ⅱ

241 출제율 92%

그림은 일식이 일어나는 원리를 나타낸 것이다.

A, B 지역에서 보이는 일식을 옳게 짝지은 것은?

	A	B
①	개기 일식	부분 일식
②	개기 일식	금환 일식
③	부분 일식	개기 일식
④	금환 일식	부분 일식
⑤	금환 일식	개기 일식

242 출제율 86%

그림은 어느 날 일식이 진행되는 시간과 일식이 관측된 지역에서 달이 태양을 가리는 백분율을 나타낸 것이다.

A~C 지역에서 관측된 일식에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. A 지역에서는 부분 일식이 관측된다.
ㄴ. 일식은 B 지역이 C 지역보다 먼저 관측되었다.
ㄷ. 일식이 관측된 시간은 A 지역이 C 지역보다 짧았다.

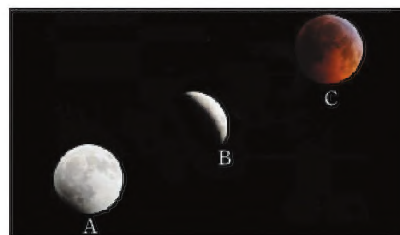
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

243 출제율 92%

다음 중 일식과 월식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일식이 일어난 날에 달의 위상은 삭이다.
② 일식은 달의 그림자 속에 들어간 지역에서 관측된다.
③ 월식일 때 달은 태양－지구－달의 순으로 배열된다.
④ 월식이 일어나면 밤인 지역에서는 모두 월식이 관측된다.
⑤ 부분 월식은 달이 지구의 반그림자에 들어갈 때 시작된다.

244 출제율 88%

그림은 북반구 어느 지역에서 월식이 일어날 때 촬영한 사진이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 월식은 A → B → C로 진행되었다.
ㄴ. B에서 달은 지구의 본그림자에 의해 가려졌다.
ㄷ. C에서 달이 붉게 보이는 것은 월식이 끝났기 때문이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

245 출제율 87%

다음 글은 일식과 월식에 대한 설명이다.

일식이 일어나는 날에 달의 위상은 (㉠)이고, 월식이 일어나는 날에 달의 위상은 (㉡)이다. 그러나 달의 위상이 삭이나 망일 때마다 일식이나 월식이 생기지 않는 것은 달의 공전 궤도면이 (㉢)의 공전 궤도면에 대해 약 5° 기울어져 있기 때문이다.

위 내용의 ㉠~㉢에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

내신 완성 1등급문제

246 정답률 35% 신유형

그림은 두 달 간격으로 관측한 태양 적도의 지름을 나타낸 것이다.

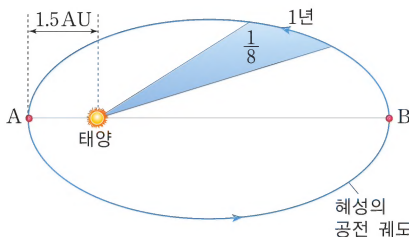
이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. B를 관측한 때에 지구는 원일점 부근에 있었다.
ㄴ. 지구의 공전 속도가 가장 빨랐던 때는 E 부근이다.
ㄷ. 이로부터 지구는 타원 궤도를 따라 공전함을 알 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

247 정답률 30% 통합형

그림은 타원 궤도를 따라 태양 주위를 공전하는 어느 혜성을 나타낸 것이다. 이 혜성과 태양을 잇는 선이 1년 동안 쓸고 지나간 면적은 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{8}$이었다.

이 혜성에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

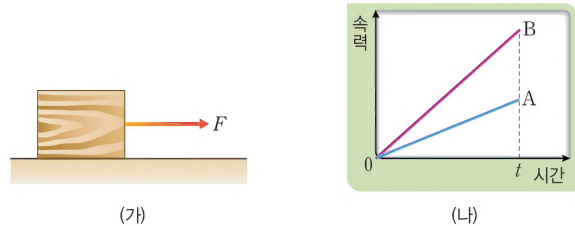
ㄱ. 공전 주기는 8년이다.
ㄴ. 공전 속도는 A 지점보다 B 지점에서 느리다.
ㄷ. 태양과 B 지점 사이의 거리는 6.5AU이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

248 정답률 25%

그림 (가)는 정지 상태의 물체에 힘 F를 작용한 모습을, 그림 (나)는 힘 F에 의한 두 물체 A, B의 시간에 따른 속력을 나타낸 것이다.(단, 물체에 작용하는 마찰력은 무시한다.)

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 시간 t까지의 가속도는 A가 B보다 크다.
ㄴ. A와 B에 작용한 힘의 크기가 같다면 질량은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 시간 t 이후 외부에서 힘이 작용하지 않으면 A와 B의 속력은 일정해질 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

249 정답률 35%

다음은 철수가 축구 경기를 한 후 작성한 글이다.

(ㄱ) 땅을 강하게 차고 뛰어 올라가 헤딩을 시도하였으나 공이 골대를 벗어났다. 아쉬움에 운동장에 주저앉았다가 일어나 (ㄴ) 옷에 묻은 흙을 털어내고, 다시 공을 향해 힘껏 뛰었다.

(ㄱ), (ㄴ)과 관련이 깊은 뉴턴의 운동 법칙을 옳게 짝지은 것은?

	(ㄱ)	(ㄴ)
①	관성 법칙	가속도 법칙
②	관성 법칙	작용 · 반작용 법칙
③	작용 · 반작용 법칙	관성 법칙
④	작용 · 반작용 법칙	가속도 법칙
⑤	가속도 법칙	관성 법칙

◆ 바른답·알찬풀이 p.31

250 정답률 30%

표는 행성 A, B의 물리량을 나타낸 것이다.

행성	질량(지구=1)	공전 궤도 반지름
A	0.4	2AU
B	10	5AU

태양과 행성 A 사이의 만유인력을 F_A, 태양과 행성 B 사이의 만유인력을 F_B라고 할 때 F_B의 크기는 F_A의 몇 배인가?

① $\frac{1}{4}$배 ② $\frac{1}{2}$배 ③ 1배
④ 2배 ⑤ 4배

251 정답률 29%

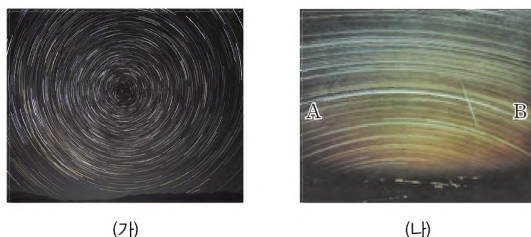
오른쪽 그림은 중세의 어떤 우주관을 나타낸 것이다. 이 우주관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 우주의 중심은 지구이다.
② 행성들은 주전원 위에서 운동한다.
③ 별의 연주 시차가 일어나는 현상이 설명된다.
④ 수성이 새벽이나 초저녁에만 관측되는 현상이 설명된다.
⑤ 금성이 보름달 모양으로 보이는 현상이 설명되지 않는다.

252 정답률 25%

그림 (가)와 (나)는 우리나라에서 촬영한 별의 일주 운동 사진이다.

(가)

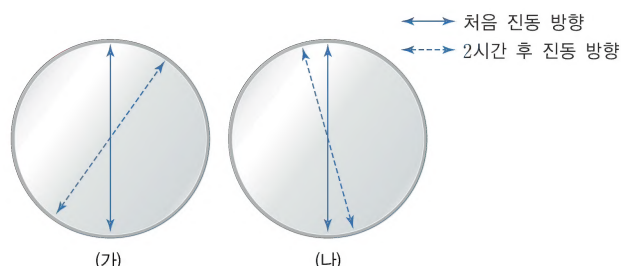
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. (가)는 북쪽 하늘을 촬영한 것이다.
ㄴ. (나)에서 일주 운동은 A → B로 일어난다.
ㄷ. (가)와 (나)는 지구 자전의 증거가 된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

253 정답률 25%

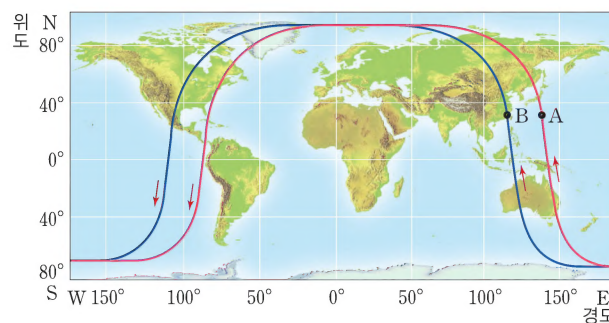
그림 (가)와 (나)는 북반구와 남반구의 서로 다른 위도에서 각각 푸코 진자를 진동시킨 후 1시간 후에 진자의 진동 모습을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. (가)는 북반구에서의 푸코 진자의 진동 모습이다.
ㄴ. (가)는 (나)보다 저위도에서의 진동 모습이다.
ㄷ. 진동면이 회전하는 것은 지구가 공전하기 때문이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

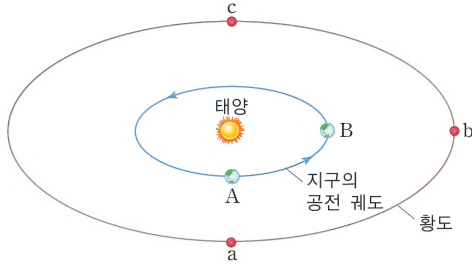
254 정답률 30% 신유형

그림은 어느 인공위성의 공전 궤적을 지도상에 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 인공위성의 공전 궤적은 A에서 B로 변하였다.
ㄴ. 인공위성은 우주 공간에서 동일한 궤도를 따라 공전한다.
ㄷ. 인공위성의 공전 궤적이 변한 것은 지구 자전의 증거가 된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

255 정답률 25%

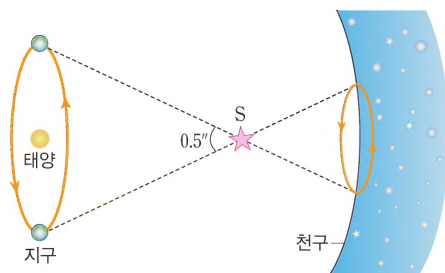
그림은 지구의 공전 궤도와 황도를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 지구가 A에 있을 때는 a보다 c 위치의 별자리를 오래 관측할 수 있다.
ㄴ. 지구가 B에 있을 때 b 위치의 별자리는 자정에 남쪽 하늘에서 관측된다.
ㄷ. 태양의 연주 운동 방향은 지구의 공전 방향과 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

256 정답률 30%

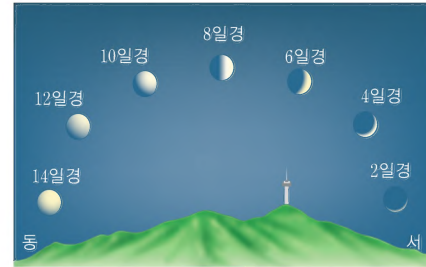
그림은 별 S의 연주 시차를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 연주 시차는 0.5″이다.
ㄴ. 지구에서 별 S까지의 거리는 2pc이다.
ㄷ. 연주 시차가 생긴 이유는 지구가 공전하기 때문이다.

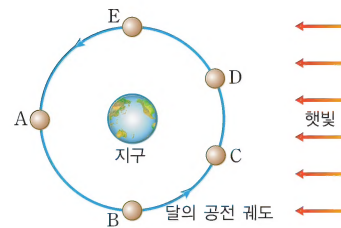
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

257 정답률 28%

그림은 매일 같은 시각에 관측한 달의 위치와 위상 변화를 나타낸 것이다.

이 기간 동안 관측한 달에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 새벽에 관측한 것이다.
② 8일경에 달의 위상은 하현달이다.
③ 달이 뜨는 시각이 조금씩 늦어진다.
④ 밤에 달을 볼 수 있는 시간은 점차 짧아진다.
⑤ 14일경 자정에 달은 서쪽 지평선 부근에서 보인다.

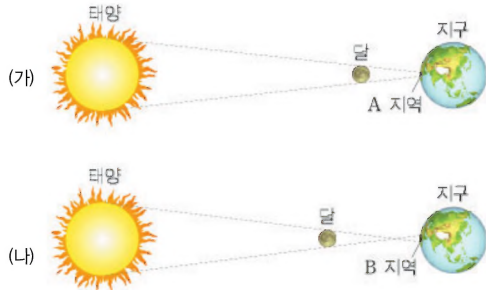
258 정답률 27%

그림은 달의 상대적인 위치 A～E를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① B에서는 상현달이 관찰된다.
② 달이 C에 있을 때는 초저녁에 서쪽 하늘에서 보인다.
③ B에서 달이 공전하여 E에 위치할 때까지의 시간은 항성월이다.
④ 달은 D보다 E에 있을 때 밤에 관측할 수 있는 시간이 더 길다.
⑤ 달이 A에서 E로 공전하는 동안 달의 앞면과 뒷면이 모두 관측된다.

◆ 바른답·알찬풀이 p.31

259 정답률 30%

그림 (가)와 (나)는 서로 다른 종류의 일식이 일어나는 원리를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기

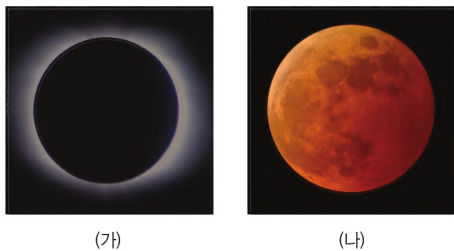
ㄱ. (가)의 A 지역에는 개기 일식이 나타난다.
ㄴ. (나)의 B 지역에는 부분 일식이 나타난다.
ㄷ. (나)와 같은 일식은 지구와 달의 공전 궤도 경사각 차이에 의해 생긴다.

① ㄱ　② ㄷ　③ ㄱ, ㄴ　④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

260 정답률 26%

그림 (가)와 (나)는 일식과 월식을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

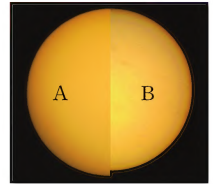
보기

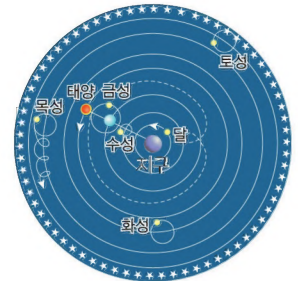
ㄱ. (가)는 개기 일식, (나)는 개기 월식이다.
ㄴ. (가)는 달이 삭일 때, (나)는 달이 망일 때이다.
ㄷ. (가)와 (나)가 매달 일어나지 않는 것은 지구와 달이 타원 궤도로 공전하기 때문이다.

① ㄱ　② ㄷ　③ ㄱ, ㄴ　④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서술형 문제

261 정답률 25%

오른쪽 그림은 서로 다른 A, B 시기에 촬영한 태양 사진을 겹쳐 나타낸 것이다. 이 사진에서 태양의 크기가 시기에 따라 다르게 관측되는 이유를 행성의 운동과 관련된 법칙으로 서술하시오. [10점]

262 정답률 27%

오른쪽 그림은 어떤 우주관 모형을 나타낸 것이다. 이 우주관에서 금성이 초저녁이나 새벽에만 관측되는 현상을 설명하기 위해 채택한 방법을 서술하시오. [10점]

263 정답률 27%

태양은 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는데, 이는 지구가 서쪽에서 동쪽으로 자전하기 때문에 생기는 현상이다. 그러나 태양이 뜨고 지는 현상을 지구 자전의 증거로 보기는 어렵다. 그 이유를 서술하시오. [7점]

264 정답률 35%

월식은 태양-지구-달의 순으로 배열될 때 일어나는 현상이므로 보름달일 때 생긴다. 그러나 보름달일 때마다 월식은 생기지 않는데, 그 이유를 서술하시오. [7점]